

HAMMER DRILL

Patent Number: JP2001105214
Publication date: 2001-04-17
Inventor(s): NIIMA YASUTOMO
Applicant(s): MAKITA CORP
Requested Patent: JP2001105214
Application Number: JP19990284745 19991005
Priority Number(s):
IPC Classification: B23B45/16; B25D16/00
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve workability in each operating mode.

SOLUTION: A proximity sensor 40 contained in a sensor containing part 35 of a body housing 4 is fixed in a position faced to a connecting plate 34 integrated with a tool holder 8 to be connected with a control circuit 41 in a handle 3. The control circuit 41 controls a motor to make a rotational frequency of the tool holder 8 to be 700 rpm (low speed rotation) in a hammer drill mode that the connecting plate 34 abuts on a front face of the sensor containing part 35, which controls the motor to make the rotational frequency of the tool holder 8 to be 1500 rpm (high speed rotation) in a drill mode that the connecting plate 34 spaces from the sensor containing part 35.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

A

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

Bibliography

- (19) [Country of Issue] Japan Patent Office (JP)
- (12) [Official Gazette Type] Open patent official report (A)
- (11) [Publication No.] JP,2001-105214,A (P2001-105214A)
- (43) [Date of Publication] April 17, Heisei 13 (2001. 4.17)
- (54) [Title of the Invention] Hammer drill
- (51) [The 7th edition of International Patent Classification]

B23B 45/16
B25D 16/00

[FI]

B23B 45/16 C
B25D 16/00

- [Request for Examination] Un-asking.
- [The number of claims] 3
- [Mode of Application] OL
- [Number of Pages] 5
- (21) [Filing Number] Japanese Patent Application No. 11-284745
- (22) [Filing Date] October 5, Heisei 11 (1999. 10.5)
- (71) [Applicant]
- [Identification Number] 000137292
- [Name] Makita Corp.
- [Address] 3-11-8, Sumiyoshi-cho, Anjo-shi, Aichi-ken
- (72) [Inventor(s)]
- [Name] Niima Yasutomo
- [Address] 3-11-8, Sumiyoshi-cho, Anjo-shi, Aichi-ken Inside of Makita Corp.
- (74) [Attorney]

[Identification Number] 100078721

[Patent Attorney]

[Name] Ishida Yoshiki

[Theme code (reference)]

2D058

3C036

[F term (reference)]

2D058 AA14 CA06 CB06

3C036 EE21 EE27

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

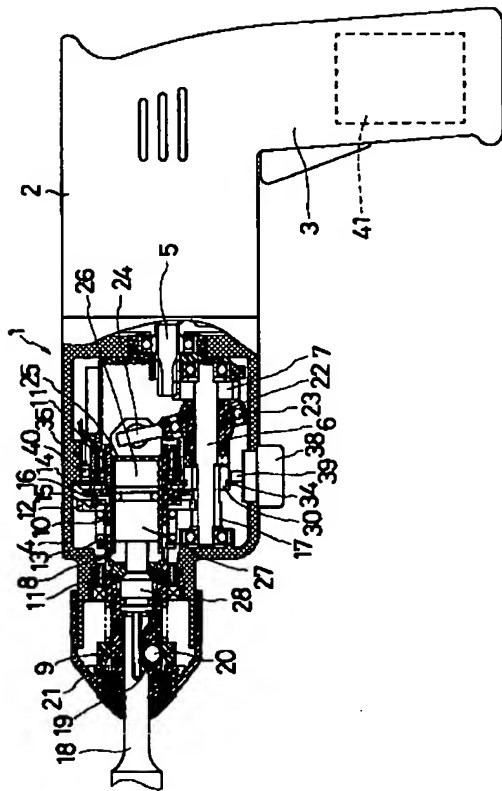
Summary

(57) [Abstract]

[Technical problem] The workability in each mode of operation is raised.

[Means for Solution] It is fixed with the posture made to counter the connection plate 34 of a tool holder 8 and one, and the proximity sensor 40 contained by the sensor stowage 35 of the main part housing 4 is connected to the control circuit 41 in a handle 3. A control circuit 41 controls a motor so that the rotational frequency of a tool holder 8 serves as 700rpm (low-speed rotation), when the connection plate 34 is in the hammer-drill mode which contacts the front face of the sensor stowage 35, and when the connection plate 34 is in the drill mode in which the sensor stowage 35 is deserted, it controls a motor so that the rotational frequency of a tool holder 8 serves as 1500rpm (high-speed rotation).

[Translation done.]



[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The hammer drill carried out as the feature in the thing which are the hammer drills in the drill mode in which only a rotation operation is transmitted to the bit with which it equipped, and the hammer-drill mode in which a rotation operation and a blow operation are transmitted to the aforementioned bit which made the two aforementioned modes of operation selectable at least, and transmits the aforementioned rotation operation, and for which the rotational

frequency of the aforementioned bit was set up for every mode of operation, respectively.

[Claim 2] the move member which moves to selection of a mode of operation with a setup of the rotational frequency of a bit, and its movement -- the hammer drill according to claim 1 performed by detection means to detect the position of a member, and the control means which control the aforementioned rotational frequency based on the detection result by the detection means

[Claim 3] The hammer drill according to claim 2 used as the tool holder which can equip a move member with a bit at a nose of cam at one, and changes an order position into shaft orientations by the mode of operation.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the hammer drill which made selectable at least two modes of operation in drill mode and hammer-drill mode.

[0002]

[Description of the Prior Art] As a power tool used for drilling work etc., the electric drill which transmits only a rotation operation to a bit, and the hammer drill which made selectable at least two modes of operation with the hammer-drill mode in which the drill mode in which only a rotation operation is transmitted, and a rotation operation and a blow operation are transmitted are used well.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In order to acquire predetermined capacity in electric drill, it is about 1500 to 2900 rpm about the rotational frequency of a bit. Although what was set as the grade is common, it sets to a hammer drill, and they are a relation top with the

number of blows, and 700 - 1000rpm. It is set up at the low rotational frequency rather than electric drill. Therefore, in the drill mode of a hammer drill, and hammer-drill mode, if the lower drilling work of the support by the narrow diameter (less than $\phi 12$) bit etc. was done, since eccentricity of a chip would become bad, after the punching end, the bit stopped being able to escape from a hole easily and had caused the fall of workability.

[0004] Then, invention according to claim 1 aims at offering the hammer drill which can raise workability, without spoiling the user-friendliness in each mode of operation.

[0005]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, invention according to claim 1 is characterized by the thing which transmit the aforementioned rotation operation and for which the rotational frequency of the aforementioned bit was set up for every mode of operation, respectively. invention according to claim 2 -- the purpose of a claim 1 -- in addition, the move member which moves to selection of a mode of operation with a setup of the rotational frequency of a bit in order to set up the rotational frequency of a bit with easy and rational composition and its movement -- it considers as the composition performed by detection means detect the position of a member, and the control means which control the aforementioned rotational frequency based on the detection result by the detection means In order to raise the workability at the time of the narrow diameter especially above-mentioned punching work of a claim 2 in eye in addition, invention according to claim 3 can equip a move member with a bit at a nose of cam at one, and is taken as the tool holder which changes an order position into shaft orientations by the mode of operation.

[0006]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained based on a drawing. The motor by which drawing 1 does not illustrate the general drawing of a hammer drill 1 and drawing 2 in the motor housing 2 which is an expanded sectional view in part and formed the handle 3 in one is held, and the output shaft 5 of a motor is the front (the left-hand side of drawing 1 is explained as the front.) of the motor housing 2. the following -- being the same -- it projected in the main part housing 4 connected, and has geared with the first gear 7 of the intermediate shaft 6 supported to revolve in parallel with an output shaft 5 within the main part housing 4 In the main part housing 4, the tool holder 8 as a move member which has a narrow diameter portion 9 and the major-diameter section 10 It holds possible [order movement to a rotatable and shaft orientations] by the needle bearings 11 and 11. in the major-diameter section 10 While a gear 12 is attached outside and being back energized by the coil spring 13, a flange 14 is attached behind a gear 12 and the gear 12 is a tool holder 8 and really rotated by engagement with the stop gear teeth 15 and 16 formed in the rear face of a gear 12, and the front face of a flange 14. In addition, this gear 12 gears with the second gear section 17 formed ahead of the intermediate shaft 6. Moreover, it is equipped with the

operation sleeve 21 which locks and unlocks the ball 20 which fits in and falls out to the notch 19 of the bit (here, equipped with the bit 18 for hammer drills) with which it was equipped ahead of the narrow diameter portion 9, and serves as a stop possible [a slide].

[0007] On the other hand, behind an intermediate shaft 6, a boss 22 fits in loosely possible [rotation], and the end face of the connection arm 24 is connected with a boss's 22 periphery by the appearance which leaned the axis through the ball bearing 23. This connection arm 24 is fixed to revolve by the back end of the piston cylinder 25 loosely inserted in the major-diameter section 10 of a tool holder 8 from back, and is contained possible [a slide of the blow child 27] through the air chamber 26 in the piston cylinder 25. The meson with which 28 is held in a tool holder 8 ahead [of the blow child 27], and 29 are rings which regulate the retreat position of a meson 28 within the major-diameter section 10. Moreover, in the intermediate shaft 6, the clutch 30 is formed ahead of the boss 22. A clutch 30 gets into gear in the second gear section 17, and is attached outside really possible [rotation and a slide] with an intermediate shaft 6, and movement ahead is regulated by the flange 14 of a tool holder 8. Furthermore, the clutch presser foot stitch tongues 31 and 32 which gear mutually are formed in the rear face of a clutch 30, and a boss's 22 front face, and both are connected with them really possible [rotation] in the state of engagement of the clutch presser foot stitch tongues 31 and 32.

[0008] And sheathing of the connection plate 34 is carried out to the major-diameter section 10 of a tool holder 8 through the thrust needle bearing 33 behind the flange 14. The connection plate 34 is attached in the sensor stowage 35 which protruded on main part housing 4 inside and which is mentioned later, and the main part housing 4, has a retreat position regulated by the inner housing 36 which supports the back needle bearing 11, and is energized with the tool holder 8 by the coil spring 37 between the needle bearings 11 to the front. Moreover, a lower part part is connected with a clutch 30 and one, the contact of the eccentric pin 39 of the change lever 38 with which the main part housing 4 is equipped is attained further at the soffit, and the connection plate 34 can regulate the retreat position of the connection plate 34 with the position to the cross direction of the eccentric pin 39 by rotation operation of the change lever 38 mentioned later.

[0009] On the other hand, the proximity sensor 40 as a detection means is contained by the sensor stowage 35. It is fixed with the posture which turned the detection side to the front and was made to counter the connection plate 34, and the proximity sensor 40 is connected to the control circuit 41 as control means built in the handle 3. A control circuit 41 controls the rotational frequency of a motor according to the existence of the detecting signal of the connection plate 34 obtained from a proximity sensor 40. That is, when the connection plate 34 is in the retreat position adjacent to the front face of the sensor stowage 35, a control circuit 41 controls a motor so that the rotational frequency of a tool holder 8 serves as 700rpm (low-

speed rotation), and when the connection plate 34 is in the advance position which deserts the sensor stowage 35, a control circuit 41 controls a motor so that the rotational frequency of a tool holder 8 serves as 1500rpm (high-speed rotation).

[0010] When an intermediate shaft 6 rotates with the drive of a motor, a tool holder 8 rotates through a gear 12, and one is made to rotate the bit 18 for hammer drills inserted in a tool holder 8 in the hammer drill 1 constituted like the above in the position of drawing 1 and the change lever 38 shown in 2. On the other hand, in the position of the eccentric pin 39 here, since retreat is permitted until the connection plate 34 contacts the inner housing 36, the clutch 30 which the tool holder 8 retreated until the connection plate 34 contacted the inner housing 36, and retreated simultaneously gears with a boss 22 by forcing a bit on the ground.

Therefore, the connection arm 24 rocks, a piston cylinder 25 is made to reciprocate forward and backward by rotation of a boss 22 accompanying rotation of an intermediate shaft 6, by pneumatic spring operation of an air chamber 26, the blow child 27 is interlocked and the meson 28 of the front is hit. Therefore, it becomes the hammer-drill mode in which a blow operation also joins the bit at a nose of cam with rotation. And in order that a proximity sensor 40 may detect the connection plate 34 which retreated in this case, rotation of a tool holder 8 turns into low-speed rotation.

[0011] Next, if the eccentric pin 39 is moved to the front, in order for the connection plate 34 to move forward and to advance a tool holder 8 and a clutch 30 like drawing 3 by rotation operation of the change lever 38, engagement with the clutch presser foot stitch tongue 31 of a clutch 30 and a boss's 22 clutch presser foot stitch tongue 32 cancels. However, if a motor is made to drive here in order for the engagement state of the gear 12 of a tool holder 8 and the second gear section 17 of an intermediate shaft 6 not to change, it will not rotate, but only a tool holder 8 will rotate, and a boss 22 will become the drill mode in which only rotation joins the bit at drill-chuck 42 nose of cam. and in order for the connection plate 34 to move forward in this case and to desert a proximity sensor 40, rotation of a tool holder 8 is high-speed -- rotation -- **

[0012] Thus, according to the above-mentioned hammer drill 1, since the rotational frequency of a tool holder 8 (bit) is changeable for every mode of operation in hammer-drill mode and each drill mode, it becomes selectable about the optimal rotational frequency by each mode of operation, and the workability in the drill mode in which use by high-speed rotation is desirable improves. Moreover, with the above-mentioned gestalt, since the tool holder 8 which moves to selection of a mode of operation with a setup of the rotational frequency of a bit, the tool holder 8 and the proximity sensor 40 which detects the position of the connection plate 34 of one, and the control circuit 41 which controls a rotational frequency based on the detection result by the proximity sensor 40 are performing, a setup of the rotational frequency for every mode of operation can be performed simply and rationally using a move member. Furthermore, in order

that a tool holder 8 may move forward like drawing 4 by friction of a hole and a bit in case narrow diameter drilling work tends to be done by the bit 18 for hammer drills, for example in the hammer-drill mode of drawing 1 and 2 since the tool holder 8 is adopted as a move member, and it is going to draw out a bit from a hole after a drilling end, and the connection plate 34 may desert a proximity sensor 40 like drill mode, a bit carries out high-speed rotation in this state. Therefore, drawing of a bit can be performed easily and especially the workability in narrow diameter punching work increases.

[0013] In addition, if it is the member which changes a position for every mode of operation in this way, a move member can also make a proximity sensor 40 detect the position of not only the tool holder 8 but the eccentric pin 39 and a clutch 30 with the above-mentioned gestalt, although the rotational frequency is controlled by the tool-holder 8 order position. Therefore, if an eccentric pin etc. can be used, this invention will become applicable even if a tool holder is not necessarily the hammer drill which gets mixed up in shaft orientations. Moreover, by carrying out the multi-statement of the distance with the move member which a proximity sensor 40 detects, although the proximity sensor 40 is made to detect two places of a move member (tool holder 8) order position, if a rotational frequency is changed gradually, improvement in user-friendliness is more expectable [with the above-mentioned gestalt]. Furthermore, what is necessary is just to apply this invention with the above-mentioned gestalt, between the modes of operation which transmit a rotation operation similarly, even if it makes selectable three modes of operation which added hammer mode (only blow operation) to this, although the selectable hammer drill explains two modes of operation in hammer-drill mode and drill mode.

[0014]

[Effect of the Invention] According to invention according to claim 1, by the thing which transmit a rotation operation and for which the rotational frequency of a bit was set up for every mode of operation, respectively, it becomes selectable about the optimal rotational frequency by each mode of operation, and the workability in the drill mode in which use by high-speed rotation is desirable improves. according to invention according to claim 2, the rotational frequency of a bit can be set up with easy and rational composition by having considered as the composition which sets up the rotational frequency of a bit by the aforementioned move member, the aforementioned detection means, and the aforementioned control means in addition to the effect of a claim 1 according to invention according to claim 3, in addition to the effect of a claim 2, a move member can be equipped with a bit at a nose of cam at one, and the workability at the time of narrow diameter punching work can be especially raised by having considered as the tool holder which changes an order position into shaft orientations by the mode of operation

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the whole hammer-drill explanatory drawing (hammer-drill mode).

[Drawing 2] A hammer drill is cross-section explanatory drawing a part (hammer-drill mode).

[Drawing 3] A hammer drill is cross-section explanatory drawing a part (drill mode).

[Drawing 4] A hammer drill is cross-section explanatory drawing a part (hammer-drill mode).

[Description of Notations]

1 -- .. -- a hammer drill and 2 -- .. -- motor housing and 4 -- .. -- main part housing and 5 -- .. -- an output shaft and 6 -- .. -- an intermediate shaft and 8 -- .. -- a tool holder and 14 -- .. -- a flange and 18 -- .. -- the bit for hammer drills, and 22 -- .. -- a boss and 25 -- .. -- a piston cylinder and 27 -- .. -- a blow child and 30 -- .. -- a clutch and 34 -- .. -- a connection plate and 35 -- .. --

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

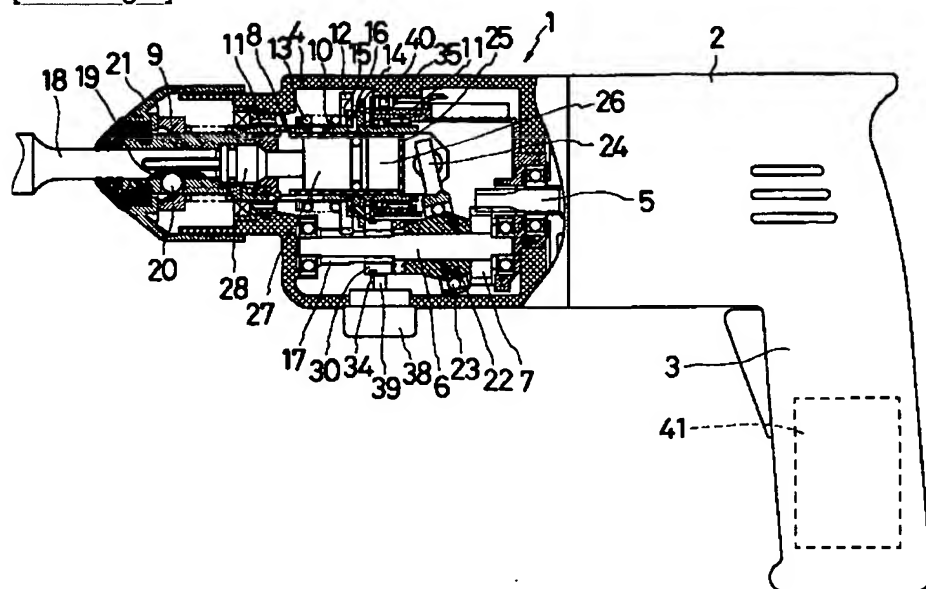
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

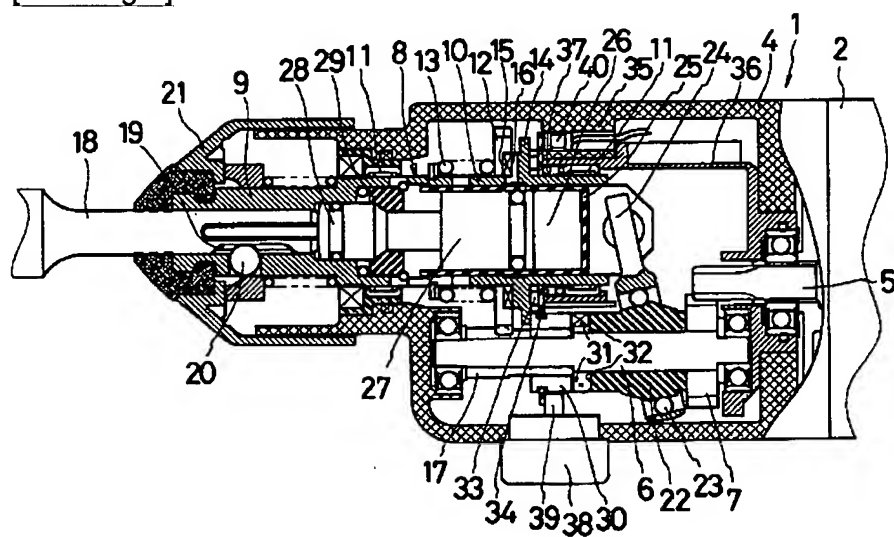
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

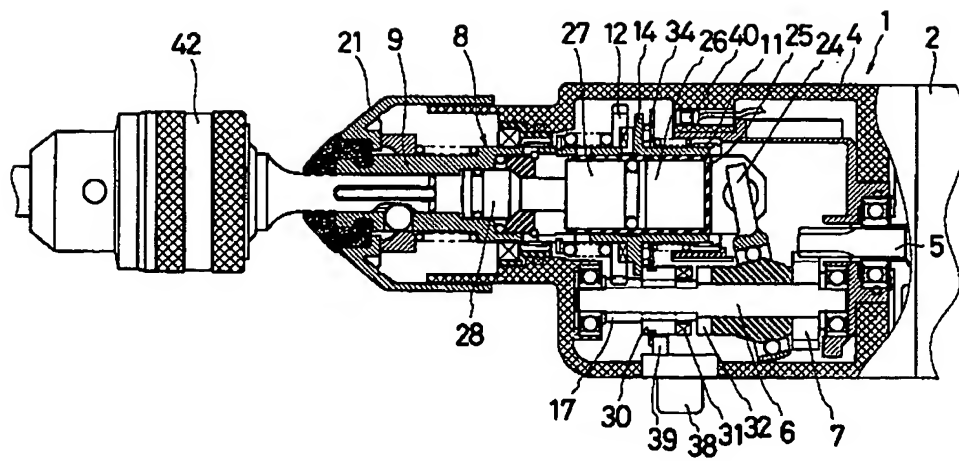
[Drawing 1]



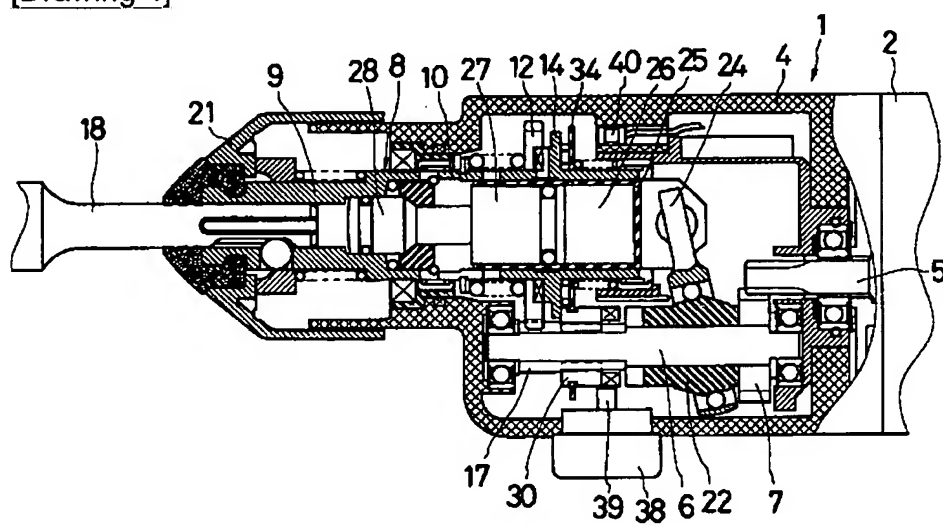
[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Translation done.]

A1

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2001-105214

(P 2001-105214A)

(43) 公開日 平成13年4月17日 (2001. 4. 17)

(51) Int. Cl. ⁷
 B 2 3 B 45/16
 B 2 5 D 16/00

識別記号

F I
 B 2 3 B 45/16
 B 2 5 D 16/00

テーマコード (参考)

C 2D058
 3C036

審査請求 未請求 請求項の数 3

OL

(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平11-284745

(22) 出願日 平成11年10月5日 (1999. 10. 5)

(71) 出願人 000137292

株式会社マキタ

愛知県安城市住吉町3丁目11番8号

(72) 発明者 新間 康智

愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株式会
 社マキタ内

(74) 代理人 100078721

弁理士 石田 喜樹

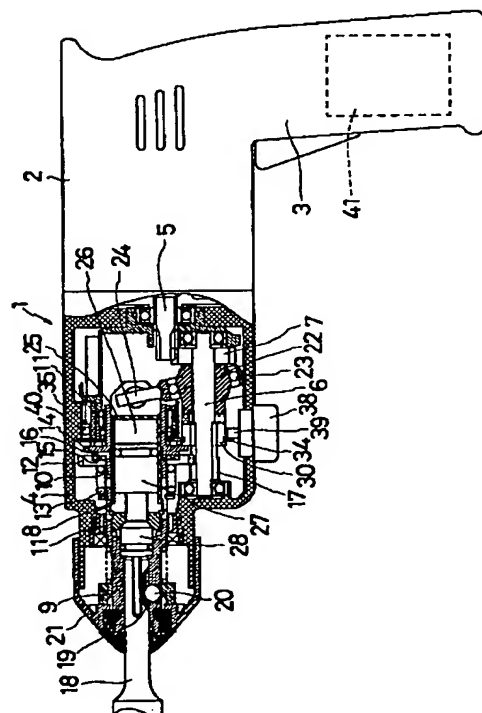
F ターム (参考) 2D058 AA14 CA06 CB06
 3C036 EE21 EE27

(54) 【発明の名称】 ハンマードリル

(57) 【要約】

【課題】 各動作モードでの作業性を向上させる。

【解決手段】 本体ハウジング4のセンサ収納部35に
 収納される近接センサ40は、ツールホルダ8と一体の
 連結プレート34に対向させた姿勢で固定され、ハンド
 ル3内の制御回路41に接続される。制御回路41は、
 連結プレート34がセンサ収納部35の前面に当接する
 ハンマードリルモードにある場合は、ツールホルダ8の
 回転数が700rpm (低速回転) となるようにモータを
 制御し、連結プレート34がセンサ収納部35から離反
 するドリルモードにある場合は、ツールホルダ8の回転
 数が1500rpm (高速回転) となるようにモータを制
 御する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 装着したビットへ回転作動のみ伝達するドリルモードと、前記ビットへ回転作動と打撃作動とを伝達するハンマードリルモードとの少なくとも前記 2 つの動作モードを選択可能としたハンマードリルであって、前記回転作動を伝達する動作モードごとに前記ビットの回転数を夫々設定したことを特徴とするハンマードリル。

【請求項 2】 ビットの回転数の設定を、動作モードの選択に伴って移動する移動部材と、その移動部材の位置を検出する検出手段と、その検出手段による検出結果に基づいて前記回転数を制御する制御手段とによって行う請求項 1 に記載のハンマードリル。

【請求項 3】 移動部材を、先端にビットを一体に装着可能で、動作モードによって軸方向に前後位置を変更するツールホルダとした請求項 2 に記載のハンマードリル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ドリルモードとハンマードリルモードとの少なくとも 2 つの動作モードを選択可能としたハンマードリルに関する。

【0002】

【従来の技術】 孔開け作業等に用いられる電動工具としては、ビットに回転作動のみを伝達する電気ドリルや、回転作動のみ伝達するドリルモードと、回転作動と打撃作動とを伝達するハンマードリルモードとの少なくとも 2 つの動作モードを選択可能としたハンマードリルが良く用いられる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 電気ドリルでは、所定の能力を得るためにビットの回転数を約 1500～2900rpm 程度に設定したものが一般的であるが、ハンマードリルにおいては、打撃数との関係上、700～1000rpm と電気ドリルよりも低い回転数で設定されている。よって、ハンマードリルのドリルモード、ハンマードリルモードで、細径（φ12以下）のビットによるアンカーの下孔開け作業等を行うと、切粉の排出が悪くなるため、穿孔終了後、ビットが孔から抜けにくくなってしまい、作業性の低下を招いていた。

【0004】 そこで、請求項 1 に記載の発明は、各動作モードでの使い勝手を損なうことなく、作業性を向上させることができるハンマードリルを提供することを目的としたものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、請求項 1 に記載の発明は、前記回転作動を伝達する動作モードごとに前記ビットの回転数を夫々設定したことを特徴とするものである。請求項 2 に記載の発明は、

請求項 1 の目的に加えて、ビットの回転数の設定を簡単且つ合理的な構成で行うために、ビットの回転数の設定を、動作モードの選択に伴って移動する移動部材と、その移動部材の位置を検出する検出手段と、その検出手段による検出結果に基づいて前記回転数を制御する制御手段とによって行う構成としたものである。請求項 3 に記載の発明は、請求項 2 の目的に加えて、特に前述の細径の穿孔作業時の作業性を高めるために、移動部材を、先端にビットを一体に装着可能で、動作モードによって軸方向に前後位置を変更するツールホルダとしたものである。

【0006】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施の形態を図面に基いて説明する。図 1 はハンマードリル 1 の全体図、図 2 はその一部拡大断面図で、ハンドル 3 を一体に形成したモータハウジング 2 には、図示しないモータが収容され、モータの出力軸 5 は、モータハウジング 2 の前方（図 1 の左側を前方として説明する。以下同じ）に連結される本体ハウジング 4 内に突出し、本体ハウジング 4 内で出力軸 5 と平行に軸支される中間軸 6 の第一ギヤ 7 と噛合している。本体ハウジング 4 内には、小径部 9 と大径部 10 とを有する移動部材としてのツールホルダ 8 が、ニードルベアリング 11、11 によって回転可能且つ軸方向へ前後移動可能に収容されており、大径部 10 には、ギヤ 12 が外嵌されてコイルバネ 13 によって後方へ付勢されると共に、ギヤ 12 の後方でフランジ 14 が周設され、ギヤ 12 の後面とフランジ 14 の前面とに形成された係止歯 15、16 との噛合により、ギヤ 12 をツールホルダ 8 と一体回転させている。尚、このギヤ 12 は、中間軸 6 の前方に形成された第二ギヤ部 17 と噛合するものである。又、小径部 9 の前方には、装着されたビット（ここではハンマードリル用ビット 18 が装着されている）の切欠部 19 に嵌合して抜け止めとなるボール 20 をロック及びアンロックする操作スリーブ 21 がスライド可能に装着されている。

【0007】 一方、中間軸 6 の後方には、ボス 22 が回転可能に遊嵌されて、ボス 22 の外周には、ボールベアリング 23 を介して軸線を傾けた格好で連結アーム 24 の基端が連結されている。この連結アーム 24 は、ツールホルダ 8 の大径部 10 へ後方から遊挿されるピストンシリンダ 25 の後端に軸着されるもので、ピストンシリンダ 25 内には、空気室 26 を介して打撃子 27 がスライド可能に収納されている。28 は、打撃子 27 の前方でツールホルダ 8 内に収容される中間子、29 は、大径部 10 内で中間子 28 の後退位置を規制するリングである。又、中間軸 6 において、ボス 22 の前方にはクラッチ 30 が設けられている。クラッチ 30 は、第二ギヤ部 17 に噛合して中間軸 6 と一体回転且つスライド可能に外嵌され、前方への移動は、ツールホルダ 8 のフランジ 14 によって規制されている。更に、クラッチ 30 の後

面とボス 22 の前面とは、互いに噛合するクラッチ爪 31, 32 が形成されて、クラッチ爪 31, 32 の噛合状態で両者は一体回転可能に連結される。

【0008】そして、ツールホルダ 8 の大径部 10 には、フランジ 14 の後方でスラストニードルベアリング 33 を介して連結プレート 34 が外装されている。連結プレート 34 は、本体ハウジング 4 内面に突設された後述するセンサ収納部 35 及び本体ハウジング 4 内に組み付けられ、後方のニードルベアリング 11 を支持するインナーハウジング 36 に後退位置を規制され、ニードルベアリング 11 との間のコイルバネ 37 によってツールホルダ 8 と共に前方へ付勢されている。又、連結プレート 34 は、下方部位をクラッチ 30 と一体に連結され、さらに下端には、本体ハウジング 4 に装着される切替レバー 38 の偏心ピン 39 が当接可能となっており、切替レバー 38 の回転操作による後述する偏心ピン 39 の前後方向への位置によって、連結プレート 34 の後退位置が規制可能となっている。

【0009】一方、センサ収納部 35 には検出手段としての近接センサ 40 が収納される。近接センサ 40 は、検出面を前方へ向けて連結プレート 34 に対向させた姿勢で固定され、ハンドル 3 に内蔵された制御手段としての制御回路 41 に接続されている。制御回路 41 は、近接センサ 40 から得られる連結プレート 34 の検出信号の有無に従い、モータの回転数を制御する。即ち、連結プレート 34 がセンサ収納部 35 の前面に当接する後退位置にある場合、制御回路 41 はツールホルダ 8 の回転数が 700rpm (低速回転) となるようにモータを制御し、連結プレート 34 がセンサ収納部 35 から離反する前進位置にある場合、制御回路 41 はツールホルダ 8 の回転数が 1500rpm (高速回転) となるようにモータを制御するものである。

【0010】以上の如く構成されたハンマードリル 1 においては、図 1, 2 に示す切替レバー 38 の位置では、モータの駆動に伴い中間軸 6 が回転すると、ギヤ 12 を介してツールホルダ 8 が回転し、ツールホルダ 8 に挿着されるハンマードリル用ビット 18 を一体に回転させる。一方、ここでの偏心ピン 39 の位置では連結プレート 34 がインナーハウジング 36 に当接するまで後退を許容するため、ビットを地面へ押し付けることによって、ツールホルダ 8 が、連結プレート 34 がインナーハウジング 36 に当接するまで後退し、同時に後退したクラッチ 30 がボス 22 と噛合する。よって、中間軸 6 の回転に伴うボス 22 の回転により、連結アーム 24 が揺動してピストンシリンダ 25 を前後に往復動させ、空気室 26 の空気バネ作用によって打撃子 27 を連動させ、その前方の中間子 28 を打撃する。従って、先端のビットには回転と共に打撃作動も加わるハンマードリルモードとなる。そして、この場合、後退した連結プレート 34 を近接センサ 40 が検出するため、ツールホルダ 8 の

回転は低速回転となる。

【0011】次に、切替レバー 38 の回転操作により、偏心ピン 39 を前方へ移動させると、連結プレート 34 が前進し、ツールホルダ 8 とクラッチ 30 とを図 3 のように前進させるため、クラッチ 30 のクラッチ爪 31 とボス 22 のクラッチ爪 32 との噛合が解除する。しかし、ツールホルダ 8 のギヤ 12 と中間軸 6 の第二ギヤ部 17 との噛合状態は変わらないため、ここでモータを駆動させると、ボス 22 は回転せず、ツールホルダ 8 のみが回転してドリルチャック 42 先端のビットには回転のみが加わるドリルモードとなる。そして、この場合は、連結プレート 34 が前進して近接センサ 40 から離反するため、ツールホルダ 8 の回転は高速回転なる。

【0012】このように、上記ハンマードリル 1 によれば、ハンマードリルモードとドリルモード夫々の動作モードごとにツールホルダ 8 (ビット) の回転数を変えることができるため、各動作モードで最適の回転数を選択可能となり、高速回転での使用が望ましいドリルモードでの作業性が向上する。又、上記形態では、ビットの回転数の設定を、動作モードの選択に伴って移動するツールホルダ 8 と、そのツールホルダ 8 と一体の連結プレート 34 の位置を検出する近接センサ 40 と、その近接センサ 40 による検出結果に基づいて回転数を制御する制御回路 41 とによって行っているから、動作モードごとの回転数の設定を移動部材を利用して簡単且つ合理的に行うことができる。更に、移動部材としてツールホルダ 8 を採用しているから、例えば図 1, 2 のハンマードリルモードでハンマードリル用ビット 18 によって細径の孔開け作業を行い、孔開け終了後にビットを孔から引き抜こうとする際、孔とビットとの摩擦によって図 4 のようにツールホルダ 8 が前進し、ドリルモードと同様に連結プレート 34 が近接センサ 40 から離反するため、この状態でビットが高速回転する。よって、ビットの引き抜きが簡単に行え、細径の穿孔作業における作業性が特に高まるのである。

【0013】尚、上記形態では、ツールホルダ 8 の前後位置で回転数を制御しているが、このように動作モードごとに位置が変わる部材であれば、移動部材はツールホルダ 8 に限らず、例えば偏心ピン 39 やクラッチ 30 の位置を近接センサ 40 に検出させることもできる。よって、偏心ピン等を利用できれば、必ずしもツールホルダが軸方向に前後するハンマードリルでなくても本発明は適用可能となる。又、上記形態では、移動部材 (ツールホルダ 8) の前後位置の 2 カ所を近接センサ 40 に検出させているが、近接センサ 40 の検出する移動部材との距離を複数設定することで、回転数を段階的に変更すれば、より使い勝手の向上が期待できる。更に、上記形態では、ハンマードリルモードとドリルモードとの 2 つの動作モードを選択可能なハンマードリルで説明しているが、これにハンマーモード (打撃作動のみ) を加えた 3

つの動作モードを選択可能としたものであっても同様に回転作動を伝達する動作モード間で本発明を適用すれば良い。

【0014】

【発明の効果】請求項1に記載の発明によれば、回転作動を伝達する動作モードごとにビットの回転数を夫々設定したことで、各動作モードで最適の回転数を選択可能となり、高速回転での使用が望ましいドリルモードでの作業性が向上する。請求項2に記載の発明によれば、請求項1の効果に加えて、ビットの回転数の設定を、前記移動部材と、前記検出手段と、前記制御手段とによって行う構成としたことで、ビットの回転数の設定を簡単且つ合理的な構成で行うことができる。請求項3に記載の発明によれば、請求項2の効果に加えて、移動部材を、先端にビットを一体に装着可能で、動作モードによって軸方向に前後位置を変更するツールホルダとしたことで、特に細径の穿孔作業時の作業性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】ハンマードリルの全体説明図である（ハンマードリルモード）。

【図2】ハンマードリルの一部断面説明図である（ハンマードリルモード）

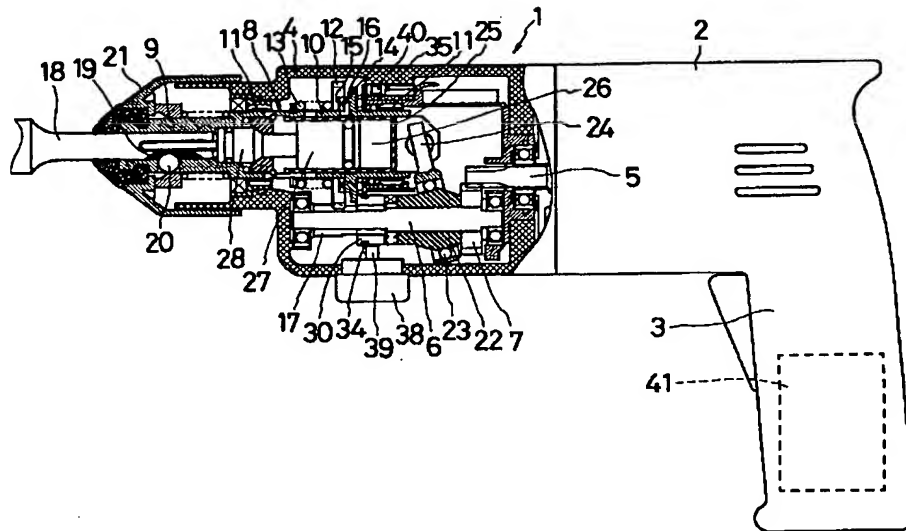
【図3】ハンマードリルの一部断面説明図である（ドリルモード）

【図4】ハンマードリルの一部断面説明図である（ハンマードリルモード）。

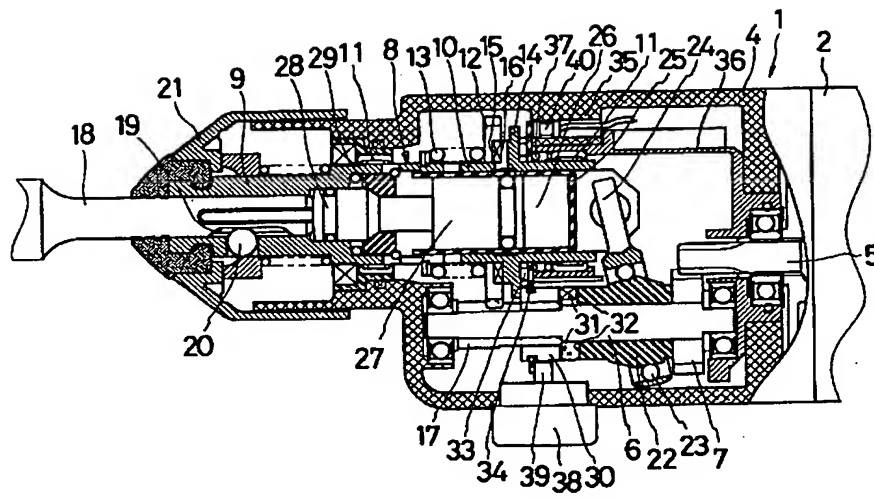
【符号の説明】

1・・・ハンマードリル、2・・・モータハウジング、4・・・本体ハウジング、5・・・出力軸、6・・・中間軸、8・・・ツールホルダ、14・・・フランジ、18・・・ハンマードリル用ビット、22・・・ボス、25・・・ピストンシリンダ、27・・・打撃子、30・・・クラッチ、34・・・連結プレート、35・・・センサ収納部、38・・・切替レバー、39・・・偏心ピン、40・・・近接センサ、41・・・制御回路、42・・・ドリルチャック。

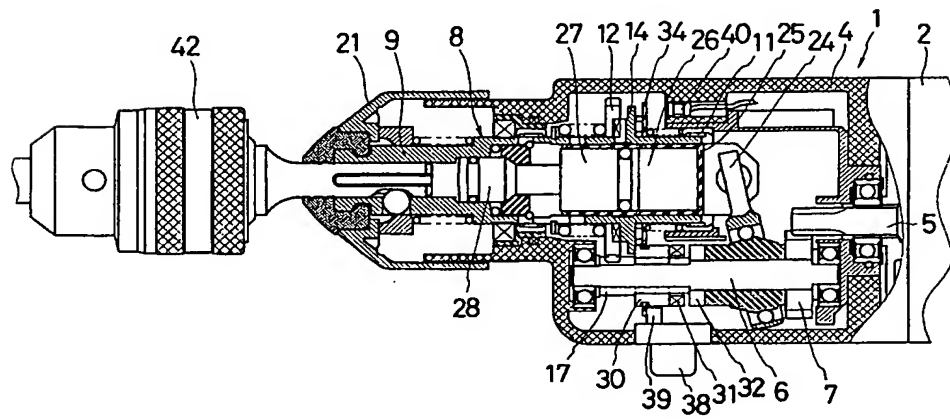
【図1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

